

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA  
Assessorato Territorio, Ambiente e Protezione Civile  
Settore Geologia e Tutela Ambientale  
Rete Rilevamento Emissioni Gas Radon



# BOILJETTINO RADON IBILEO

numero 2 \_ anno 2012

# BOLLETTINO DELLA CONCENTRAZIONE DI RADON NEL SUOLO \_ numero 2 \_ anno 2012

## Provincia Regionale di Ragusa

### Commissario Straordinario: Giovanni SCARSO

tel 0932-652323 (segreteria)  
fax 0932-248825  
mail [segreteria.presidenza@provincia.ragusa.it](mailto:segreteria.presidenza@provincia.ragusa.it)  
[commissario.scarso@pec.provincia.ragusa.it](mailto:commissario.scarso@pec.provincia.ragusa.it)

## Realizzazione

### Settore Geologia e Tutela Ambientale

via Giuseppe Di Vittorio 175 – 97100 Ragusa  
<http://www.provincia.ragusa.it/geologia>  
<http://territorio.provincia.ragusa.it/geologia/home>

## Gruppo di lavoro

### Rosario MINEO

## Responsabile Scientifico

Giuseppe PATANÈ – Università degli Studi di Catania – Dipartimento di Scienze Geologiche

## Contatti

---

### Dirigente: Salvatore BUONMESTIERI

tel 0932-675522  
fax 0932-675513  
mail [salvatore.buonmestieri@provincia.ragusa.it](mailto:salvatore.buonmestieri@provincia.ragusa.it)  
[salvatore.buonmestieri@pec.provincia.ragusa.it](mailto:salvatore.buonmestieri@pec.provincia.ragusa.it)

---

### Responsabile: Rosario MINEO

tel 0932-675552  
mail [rosario.mineo@provincia.ragusa.it](mailto:rosario.mineo@provincia.ragusa.it)

---

### Servizio Rete Sismometrica Provinciale / Rete Rilevamento Emissioni Gas Radon

tel 0932-675552  
mail [reti.geofisiche@provincia.ragusa.it](mailto:reti.geofisiche@provincia.ragusa.it)

## Disclaimer

Tutti i diritti di proprietà intellettuale relativi a questi dati e informazioni sono della Provincia Regionale di Ragusa e sono tutelati dalle leggi in vigore. La riproduzione del presente documento o di parte di esso è autorizzata solo dopo avere consultato la Dirigenza e se la fonte è citata in modo esauriente. Il materiale proposto può non essere esauriente, completo, preciso o aggiornato.

# INDICE

<b>INTRODUZIONE</b> .....	4
<b>CARATTERISTICHE DEL RADON</b> .....	5
<b>STAZIONI DI RILEVAMENTO</b> .....	6
<b>STRUMENTAZIONE</b> .....	7
<b>DATI REGISTRATI</b> .....	8
<b>Stazione di Monterosso Almo</b> .....	9
<b>Stazione di Ragusa</b> .....	10
<b>Stazione di Modica</b> .....	12
<b>Stazione di Scicli</b> .....	14

# INTRODUZIONE

Il secondo numero del **Bollettino Radon Ibleo** raccoglie le informazioni sulla concentrazione del radon nell'area iblea, sulla base dei dati registrati dalle stazioni di rilevamento della **Rete Rilevamento Emissioni Gas Radon** nell'anno 2012.

Il Centro Elaborazione Dati (**Foto 1**), situato nei locali del Settore Geologia e Tutela Ambientale, gestisce i collegamenti telematici con le stazioni di rilevamento (collegate tramite un modem GSM per la trasmissione dei dati), acquisisce i dati registrati, elabora le informazioni raccolte mediante software di analisi dati.



**Foto 1** – Il Centro Elaborazione Dati di Ragusa.

# CARATTERISTICHE DEL RADON

Il radon è un gas radioattivo, chimicamente inerte, inodore, insapore ed incolore, che proviene dal decadimento radioattivo dell'uranio naturale. Una volta formato, il radon si trasforma in una serie di "discendenti" a loro volta radioattivi.

L'isotopo 222 del radon ha un tempo di dimezzamento di circa 3,8 giorni; questo favorisce la sua risalita in atmosfera. I discendenti hanno tempi di dimezzamento inferiori a 30 minuti.

## **Il radon come precursore sismico**

Alcune ricerche studiano la correlazione tra le variazioni della concentrazione di radon nel suolo e la sismicità di un'area. Non esistono ancora studi sul radon come precursore sismico che dimostrino un livello di affidabilità tale da renderne possibile l'uso nell'ambito della protezione civile.

## **Il radon come pericolo per la salute**

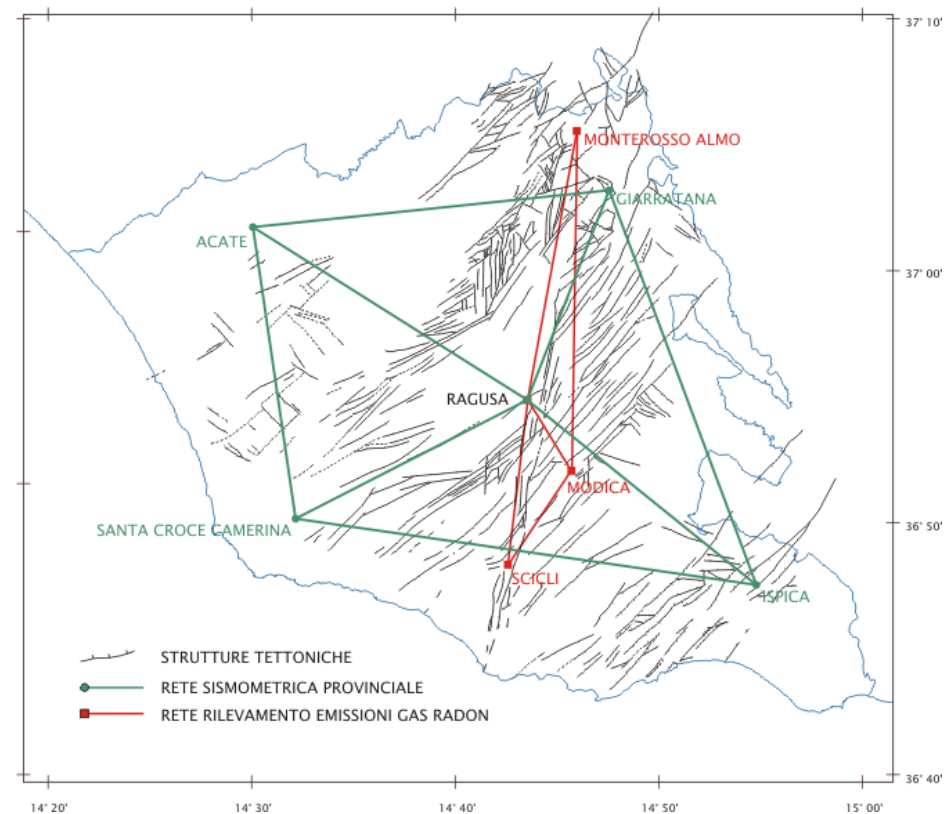
Uno dei principali fattori di rischio del radon è legato alla sua ormai accertata cancerogenicità: accumulandosi all'interno di abitazioni il radon è una delle principali cause di tumore polmonare. Negli edifici il radon penetra dal terreno, dalle fondamenta e dalle pareti contenenti materiali con tracce di uranio. Il radon si mescola quindi con l'aria ed aumenta la sua concentrazione in condizioni di scarsa ventilazione.

# STAZIONI DI RILEVAMENTO

I siti di installazione delle stazioni di rilevamento che costituiscono la Rete Rilevamento Emissioni Gas Radon sono stati scelti in modo da seguire l'allineamento nord-sud della **linea Monte Lauro - Ragusa**, uno dei principali sistemi di faglie dell'area iblea (**Tabella 1, Figura 1**).

**Tabella 1** – Elenco delle stazioni della Rete Rilevamento Emissioni Gas Radon.

SIGLA	TIPO STAZIONE	COMUNE	LAT. N (WGS84)	LONG. E (WGS84)	QUOTA (m)	STATO DI ATTIVITÀ
MON	fissa	Monterosso Almo (RG)	36,912°	14,725°	535	attiva da dic. 2009
RAG	fissa	Ragusa	36,912°	14,725°	535	attiva da lug. 2003
MOD	fissa	Modica (RG)	36,833°	14,534°	109	attiva da lug. 2003
SCI	fissa	Scicli (RG)	37,050°	14,791°	583	attiva da lug. 2003



**Figura 2** – Disposizione delle stazioni della Rete Rilevamento Emissioni Gas Radon (in rosso) e della Rete Sismometrica Provinciale (in verde).

# STRUMENTAZIONE

Ogni stazione di rilevamento è equipaggiata con attrezzature digitali di alto livello tecnologico con le caratteristiche tecniche descritte nella **Tabella 2** (stazioni di Monterosso Almo, Modica, Scicli) e nella **Tabella 3** (stazione di Ragusa).

**Tabella 2** – Attrezzature delle stazioni di rilevamento di Monterosso Almo, Modica, Scicli.

ATTREZZATURA	CARATTERISTICHE
sonda di aspirazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>- lunghezza: 1 m</li> <li>- sonda capillare</li> <li>- air-lock per impedire l'aspirazione di aria esterna</li> <li>- vaso di raccolta di acqua aspirata dal suolo</li> </ul>
pompa di aspirazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>- esterna al rivelatore</li> <li>- portata variabile: da 0.03 a 1.0 l/min</li> </ul>
filtri	<ul style="list-style-type: none"> <li>- filtro aquastop per l'umidità</li> <li>- filtro progenie bloccare i prodotti di decadimento del radon</li> </ul>
rivelatore AlphaGUARD PQ 2000PRO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tecnica di rilevazione: a camera di ionizzazione 750 V DC</li> <li>- sensibilità: 1 cpm a 20 Bq/m<sup>3</sup></li> <li>- range di misura: da 2 a 2·10<sup>6</sup> Bq/m<sup>3</sup></li> <li>- modi di funzionamento: diffusione, flusso</li> <li>- cicli di misura a diffusione: 10 min, 60 min</li> <li>- cicli di misura a flusso: 1 min, 10 min</li> </ul>
webserver	<ul style="list-style-type: none"> <li>- per connessione con il rivelatore e la gestione remota delle impostazioni del rivelatore</li> </ul>
modem GSM	<ul style="list-style-type: none"> <li>- per la trasmissione dei dati registrati al Centro Elaborazione Dati di Ragusa</li> </ul>
sensori parametri climatici	<ul style="list-style-type: none"> <li>- misura di temperatura, umidità relativa, pressione atmosferica</li> </ul>

**Tabella 3** – Attrezzature della stazione di rilevamento di Ragusa.

ATTREZZATURA	CARATTERISTICHE
sonda di aspirazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>- lunghezza: 1 m</li> <li>- sonda capillare</li> <li>- air-lock per impedire l'aspirazione di aria esterna</li> <li>- vaso di raccolta di acqua aspirata dal suolo</li> </ul>
pompa di aspirazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>- interna al rivelatore</li> <li>- portata regolabile: da 0.3 a 0.7 l/min</li> </ul>
filtri	<ul style="list-style-type: none"> <li>- filtro aquastop per l'umidità</li> <li>- filtro progenie bloccare i prodotti di decadimento del radon</li> </ul>
rivelatore MR-1 PLUS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tecnica di rivelazione: a cella di Lucas a scintillazione a ZnS(Ag) con tubo fotomoltiplicatore</li> <li>- sensibilità: 0.040 cpm per Bq/m<sup>3</sup></li> <li>- range di misura: da 15 a 3·10<sup>6</sup> Bq/m<sup>3</sup></li> <li>- modi di funzionamento: diffusione, flusso</li> <li>- cicli di misura: programmabili da 1 min a 99 ore</li> </ul>
sensori parametri climatici	<ul style="list-style-type: none"> <li>- misura di temperatura, umidità relativa, pressione atmosferica</li> </ul>

## DATI REGISTRATI

Le **Tabelle 4-5-6-7** mostrano i valori mensili minimi, massimi e medi relativi ai parametri registrati dalle stazioni di rilevamento di Monterosso Almo, Ragusa, Modica e Scicli nell'anno 2012. Vengono rappresentati i seguenti dati:

- **concentrazione dell'isotopo 222 del radon** contenuto nel campione di aria aspirato in continuo dal suolo e convogliato entro la camera del rivelatore; viene espressa in  $\text{kBq/m}^3$  ( $1 \text{ kBq/m}^3 = 1000 \text{ Bq/m}^3$ )
- **temperatura ambientale** misurata dal sensore installato internamente al rivelatore; viene espressa in  $^{\circ}\text{C}$
- **umidità relativa ambientale** misurata dal sensore installato internamente al rivelatore; viene espressa in %
- **pressione atmosferica ambientale** misurata dal sensore installato internamente al rivelatore; viene espressa in mbar

I campi vuoti corrispondono ad intervalli mensili per i quali non è presente un numero sufficiente di dati per calcolare la media, a causa di malfunzionamenti ed interruzioni di funzionamento delle stazioni di rilevamento.

Le **Figure 3-4-5-6** mostrano i grafici ottenuti dai valori riportati nelle **Tabelle 4-5-6-7**.



## Stazione di Monterosso Almo

Tabella 4 – Valori mensili minimi, medi e massimi relativi ai dati registrati dalla stazione di rilevamento di Monterosso Almo nell'anno 2012.

anno	mese	concentrazione Rn222 (kBq/m <sup>3</sup> )			temperatura (°C)			umidità relativa (%)			pressione atmosferica (mbar)		
		min	media	max	min	media	max	min	media	max	min	media	max
2012	1	10,1	37,7	88,6	1,1	11,0	31,3	23,0	72,8	99,0	920,9	941,1	956,2
	2	10,0	24,9	44,3	2,5	11,0	32,5	12,3	72,8	98,5	921,6	937,8	949,1
	3	11,8	36,7	87,6	4,0	13,2	34,0	9,6	70,4	97,0	930,0	941,2	951,0
	4	10,0	23,9	39,4	9,1	21,5	38,5	18,4	56,4	82,5	934,3	941,4	946,3
	5	10,0	23,6	39,7	10,4	21,9	40,3	16,1	51,5	79,5	929,0	940,0	947,6
	6	10,3	21,1	34,6	15,2	28,4	47,8	4,5	39,3	71,5	935,9	941,1	946,7
	7												
	8	11,2	28,9	39,4	20,8	30,9	47,0	15,9	42,9	72,0	937,7	941,7	945,3
	9	10,1	28,6	39,9	15,4	27,0	47,3	5,5	54,3	98,0	928,2	941,0	947,0
	10	15,7	24,8	35,6	16,4	26,5	42,8	23,4	53,8	75,5	941,9	943,8	945,8
	11												
	12	31,2	48,3	65,0	6,1	14,1	33,8	27,8	63,9	90,0	933,2	942,7	949,0



Figura 3 – Grafico dei valori settimanali medi di concentrazione di radon, temperatura, umidità relativa e pressione atmosferica registrati dalla stazione di rilevamento di Monterosso Almo nell'anno 2012.

## Stazione di Ragusa

Tabella 5 – Valori mensili minimi, medi e massimi relativi ai dati registrati dalla stazione di rilevamento di Ragusa nell'anno 2012.

anno	mese	concentrazione Rn222 (kBq/m <sup>3</sup> )			temperatura (°C)			umidità relativa (%)			pressione atmosferica (mbar)		
		min	media	max	min	media	max	min	media	max	min	media	max
2012	1												
	2												
	3												
	4	12,9	16,4	22,8	10,0	16,8	27,4	38,0	71,0	98,0	933,0	944,8	952,0
	5	10,9	14,5	23,3	12,8	19,6	28,6	32,0	57,2	78,0	939,0	947,0	954,0
	6	9,3	12,0	14,2	17,0	23,8	33,2	26,0	44,3	75,0	942,0	947,5	954,0
	7												
	8	9,0	11,8	15,9	21,9	26,5	35,2	22,0	52,6	81,0	945,0	949,8	956,0
	9	9,9	13,5	20,5	18,3	23,0	31,4	27,0	63,6	93,0	946,0	950,2	956,0
	10	11,2	17,4	28,7	11,6	19,4	27,0	49,0	80,4	100,0	931,0	947,6	957,0
	11	12,2	20,3	26,7	12,3	16,9	23,2	63,0	86,1	97,0	933,0	950,0	958,0
	12												

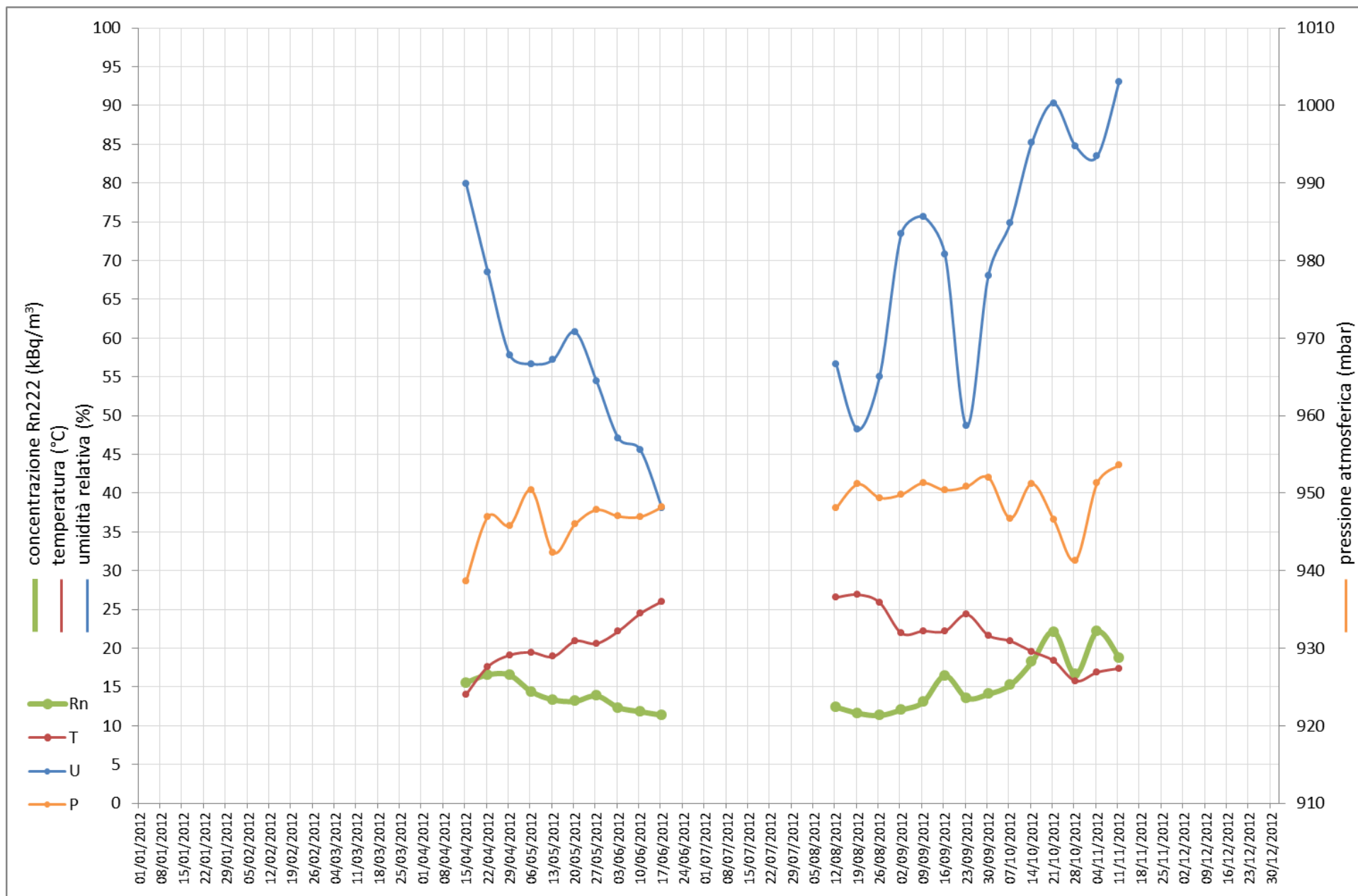


Figura 4 – Grafico dei valori mensili medi di concentrazione di radon, temperatura, umidità relativa e pressione atmosferica registrati dalla stazione di rilevamento di Ragusa nell’anno 2012.

## Stazione di Modica

**Tabella 6** – Valori mensili minimi, medi e massimi relativi ai dati registrati dalla stazione di rilevamento di Modica nell'anno 2012.

anno	mese	concentrazione Rn222 (kBq/m <sup>3</sup> )			temperatura (°C)			umidità relativa (%)			pressione atmosferica (mbar)		
		min	media	max	min	media	max	min	media	max	min	media	max
2012	1				3,0	9,1	15,0	50,0	80,8	95,5	951,4	972,8	987,4
	2				3,0	8,6	15,6	47,8	81,5	95,0	952,6	969,0	979,6
	3				4,9	10,7	17,9	49,0	78,7	93,0	959,5	971,3	981,1
	4												
	5	6,5	11,5	47,1	13,3	22,6	40,5	18,5	47,9	75,5	958,6	969,1	975,1
	6	8,4	24,9	75,3	18,8	28,2	45,5	17,0	36,4	68,5	965,0	969,8	974,4
	7												
	8	9,0	26,5	74,8	23,5	29,7	44,3	22,3	48,6	75,0	966,8	971,2	975,3
	9	9,9	14,7	29,4	16,5	23,9	35,8	31,8	66,1	89,5	958,1	969,3	974,3
	10												
	11												
	12												



Figura 5 – Grafico dei valori mensili medi di concentrazione di radon, temperatura, umidità relativa e pressione atmosferica registrati dalla stazione di rilevamento di Modica nell’anno 2012.

## Stazione di Scicli

**Tabella 7** – Valori mensili minimi, medi e massimi relativi ai dati registrati dalla stazione di rilevamento di Scicli nell’anno 2012.

anno	mese	concentrazione Rn222 (kBq/m <sup>3</sup> )			temperatura (°C)			umidità relativa (%)			pressione atmosferica (mbar)		
		min	media	max	min	media	max	min	media	max	min	media	max
2012	1	21,9	27,1	32,5	3,5	10,0	16,9	46,5	83,7	99,0	981,3	1002,9	1018,0
	2	23,4	29,4	35,1	3,1	9,5	18,8	43,8	85,4	99,0	989,6	1000,5	1009,5
	3	19,3	26,9	33,0	4,5	11,6	20,3	44,3	82,7	99,0	989,4	1001,1	1011,1
	4												
	5	20,1	24,1	29,2	13,1	21,5	31,5	28,0	57,2	86,0	987,3	998,0	1004,6
	6	20,2	23,9	27,8	16,6	25,4	34,8	30,1	50,6	78,0	994,0	999,0	1005,1
	7												
	8	18,8	22,1	25,7	21,6	29,2	35,8	35,3	57,3	82,5	995,2	999,7	1003,9
	9	20,4	24,0	28,4	18,0	24,8	32,0	42,0	70,1	99,0	986,8	998,2	1003,5
	10												
	11												
	12												

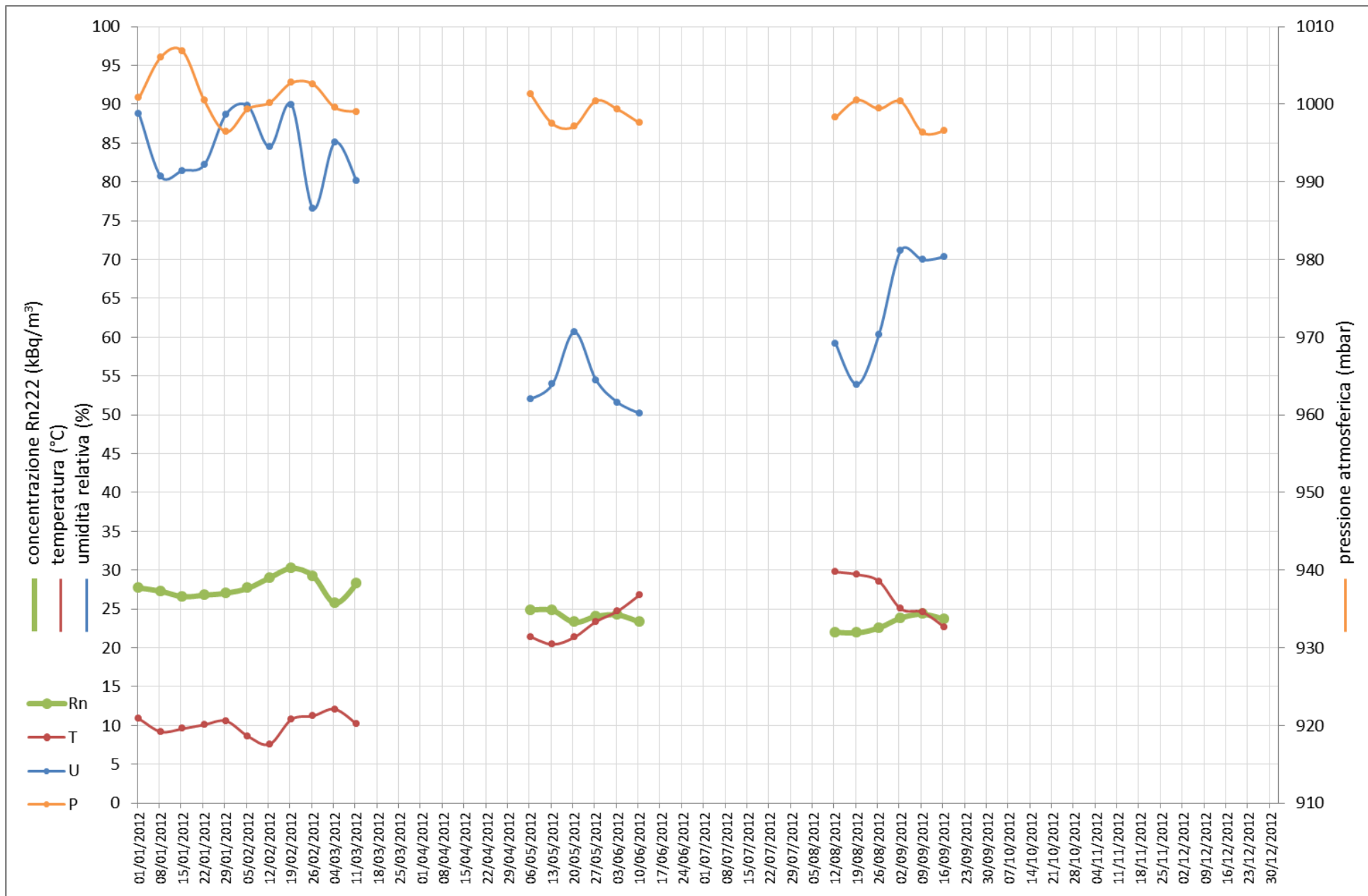


Figura 6 – Grafico dei valori mensili medi di concentrazione di radon, temperatura, umidità relativa e pressione atmosferica registrati dalla stazione di rilevamento di Sciacca nell’anno 2012.







PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA  
Assessorato Territorio, Ambiente e Protezione Civile  
Settore Geologia e Tutela Ambientale